

26. 5. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

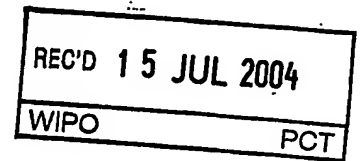
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 9 4 4 5 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 9 4 4 5 1]

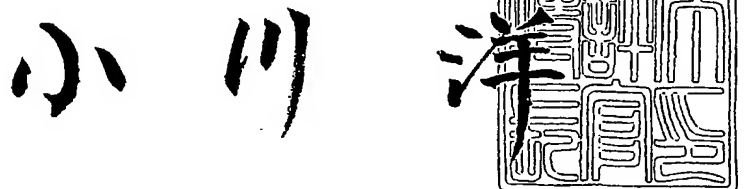
出 願 人
Applicant(s): 松下電工株式会社



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office



【書類名】 特許願
【整理番号】 03P02607
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 橋本 拓磨
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 杉本 勝
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 横谷 良二
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 西岡 浩二
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 岩堀 裕
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 石崎 真也
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 森 哲
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
 松下電工株式会社内
 【氏名】 木村 秀吉
【特許出願人】
 【識別番号】 000005832
 【氏名又は名称】 松下電工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100085615
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 倉田 政彦
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 002037
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

配線部を有する実装基板と、前記実装基板上に実装されたLEDチップとを備える1個または複数の発光素子サブマウント構造体を、配線基板を兼ねる第1の放熱用基板に搭載してなる発光装置であって、前記発光素子サブマウント構造体の第1の放熱用基板に面する側とは異なる側の面を、第2の放熱用基板に接触または接合したことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記第1の放熱用基板と前記第2の放熱用基板とは、発光素子サブマウント構造体とは異なる1個または複数の熱伝達部を介して熱的に接触していることを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【請求項 3】

前記第1、第2の放熱用基板の少なくとも1つは発光素子サブマウント構造体の上面に配置されると共に、LEDチップの光を透過するための開口部が形成されており、前記開口部の側壁面が光反射部を兼ねることを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【請求項 4】

前記発光素子サブマウント構造体における前記実装基板は、絶縁部材を間に挟む2つの導電体ブロックから成り、LEDチップのp側電極、n側電極が、前記2つの導電体ブロックの各々に接続されていることを特徴とする請求項1記載の発光装置

【請求項 5】

前記発光素子サブマウント構造体における前記実装基板の内部に、実装基板本体よりも高熱伝導の放熱部材を含むことを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【請求項 6】

前記放熱部材は、第1の放熱用基板又は／及び第2の放熱用基板に接触していることを特徴とする請求項5記載の発光装置。

【請求項 7】

複数の発光素子サブマウント構造体から成り、一部の発光素子サブマウント構造体を挟みこむ、少なくとも第3の放熱用基板が設けられ、前記第1、第2の放熱用基板に挟みこまれた発光素子サブマウント構造体と、第2、第3の放熱用基板に挟みこまれた発光素子サブマウント構造体とが、千鳥格子状に互い違いに配列されていることを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光装置

【技術分野】

【0001】

本発明はLED（発光ダイオード）を用いた発光装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、窒化ガリウム系化合物半導体によって、青色光あるいは紫外線を放射するLEDチップが開発された。そして、LEDチップを種々の蛍光体と組み合わせることにより、白色を含め、LEDチップの発光色とは異なる色合いの光を出すことができるLED発光装置の開発が試みられている。このLED発光装置には、小型、軽量、省電力といった長所があり、現在、表示用光源、小型電球の代替光源、あるいは液晶パネル用光源等として広く用いられている。しかしながら、現在のLEDは1チップ当たりの明るさが小さいために、照明用光源や液晶パネル用光源などに使用する場合には、配線部を有する実装基板にLEDチップを実装封止してなるLEDパッケージを複数個、プリント配線基板に実装して必要な明るさを得るのが一般的である。また、大きな光出力を得るためには注入電流を大きくする必要がある。なお、特許文献1には、金属平板上に、凹部にLEDチップを収納した金属ブロックを取り付けた構造が開示されている。

【特許文献1】特開2002-141558号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

現在のLEDは、効率が10%程度であるため、入力した電気エネルギーの大部分が熱になる特性を有しており、発熱量は電流を多く流すと増大する。発熱によりLEDの温度が上昇すると、寿命や効率などの特性に悪影響を与えることが知られている。しかしながら、上記のようなプリント配線基板は一般に熱伝導率が低いポリイミド、エポキシなどの樹脂材料を用いて形成されているので、LEDパッケージにおいて発生した熱を効率良く放散させることができないといった問題があった。

【0004】

そこで、本出願人は先に特願2003-148050号において、この問題を解決するための構造案を特許出願した。配線部を有する実装基板と、実装基板上に実装されたLEDチップからなる発光素子サブマウント構造体を、金属板上に絶縁層を介して形成された配線パターンからなる配線基板に実装して発光装置と成した。この発光装置において、実装基板上の配線部は配線基板方向に引き出されて配線パターンに電氣的に接続されており、金属板の一部が露出されて実装基板に接触されている。金属板の露出した部位と実装基板とを接触させたことにより、放熱性が向上するので、LEDチップにおいて発生した熱を速やかに配線基板側に逃がすことができる。さらに、一回のリフロー工程により、実装基板と配線基板とを接合し、且つ、放熱路の形成も行える構造としたため、従来例に比べて製造工程を簡略化できる効果を有する。

【0005】

しかしながら、上述の発光装置においては、発光素子サブマウント構造体の裏面側の配線基板との接触部以外には放熱の経路が無い。そのため、照明に必要な光出力を得るために、LEDチップに注入する電流をある限度以上に増加させると、発熱によりLEDチップの温度が上昇して、発光装置の寿命や効率などの特性に悪影響を与えるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、上記の課題を解決するために、図1及び図2に示すように、配線部31を有する実装基板30と、前記実装基板30上に実装されたLEDチップ33とを備える1個または複数個の発光素子サブマウント構造体3を、配線基板を兼ねる第1の放熱用

基板 1 に搭載してなる発光装置であって、前記発光素子サブマウント構造体 3 の第 1 の放熱用基板 1 に面する側とは異なる側の面を、第 2 の放熱用基板 2 に接触または接合したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 の発明によれば、発光素子サブマウント構造体からの放熱の経路が増加するので、発光素子サブマウント構造体の放熱性が向上し、LED チップの温度が低下する効果がある。

請求項 2 の発明によれば、熱伝達部を介して高温側の放熱用基板から低温側の放熱用基板へ熱が散逸するので、放熱用基板上の温度分布が均一化する。その結果、個々の LED チップの温度が均一化するとともに、全体としてさらにチップ温度が低下する効果がある。

請求項 3 の発明によれば、LED 実装部近傍の放熱用基板に設けられた開口部の側壁面に、光反射部の機能を設けたことにより、実装基板自体にそのような反射部を設ける必要がなくなるので、発光装置をよりコンパクトにできる効果がある。また、放熱用基板を光反射率に優れる金属板とすれば、さらに光取り出し率を向上できる効果がある。

【0008】

請求項 4 の発明によれば、発光素子サブマウント構造体を、熱伝導性に優れる導電性ブロックで構成したことにより、LED チップから実装基板に伝達された熱が、速やかに第 1、第 2 の放熱用基板方向へ拡散する。このことにより、発光素子サブマウント構造体の放熱性が向上し、LED チップの温度がさらに低下する効果がある。

請求項 5 又は 6 の発明によれば、実装基板の内部に実装基板本体よりも高熱伝導の放熱部材を含むことにより、LED チップから実装基板に伝達された熱が、速やかに第 1、第 2 の放熱用基板方向へ拡散する。このことにより、発光素子サブマウント構造体の放熱性が向上し、LED チップの温度がさらに低下する効果がある。

請求項 7 の発明によれば、隣り合う発光素子サブマウント構造体同士の距離を最大限に離すことができる。従って、発光素子サブマウントの温度を低下させることができ、LED チップの温度がさらに低下する効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図 1 に本発明の発光装置の好ましい実施の形態の概略構造を示す。図 1 は断面図であり、紙面の上方が光放射方向となっている。図 1 の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体 3 の構造を図 2 に示す。発光素子サブマウント構造体 3 は、配線部 31 を有する実装基板 30 と、前記実装基板 30 上に実装された LED チップ 33 とを備える。実装基板 30 は凹部形状を有し、凹部 35 内および実装基板 30 の上面には配線部 31 が形成されている。ただし、実装基板 30 の形状は図示された凹部形状には限定されず、平板形状などであっても良い。実装基板 30 の凹部 35 の内底面の配線部 31 に接合部材 34 を介して LED チップ 33 を実装し、図 2 の構造全体を発光素子サブマウント構造体 3 と成す。実装基板 30 の材料としては例えば窒化アルミを用いるが、これに限るものではない。LED チップ 33 には窒化ガリウム系化合物半導体を用いるが、これに限るものではない。

【0010】

図 1 の発光装置は、図 2 に示す発光素子サブマウント構造体 3 を 1 個または複数個、第 1 の放熱用基板 1 と第 2 の放熱用基板 2 の間に挟み込んだものである。

【0011】

第 1 の放熱用基板 1 には、金属配線基板を使用している。つまり、金属板 11 と、前記金属板 11 上に形成された絶縁層 12 と、さらに前記絶縁層 12 上に形成された配線パターン 13 とからなる金属配線基板を使用している。実装基板 30 の配線部 31 の正負各々の端部は実装基板 30 の上面に形成した配線用ランド部 32 であり、この配線用ランド部 32 と第 1 の放熱用基板 1 上の配線パターン 13 とが半田 15 で接合される。第 1 の放熱用基板 1 の LED チップ 33 に対向する部分は開口部 10 となっている。前記開口部 10

内には、LEDチップ33が放射する光の少なくとも山部の波長を吸収して、異なる波長の光に変換する蛍光体などを含む波長変換部材を設置しても良い。

【0012】

第2の放熱用基板2には、金属板を使用している。実装基板30の下面（裏面）には、半田接合用の（電氣的には孤立した）ランド部36を形成している。第2の放熱用基板2と実装基板30下面のランド部36とを半田25にて接合している。第2の放熱用基板2における第1の放熱用基板1に対向する面側に、第2の放熱用基板2と連結する熱伝達部24を形成した。また、熱伝達部24は、第2の放熱用基板2に接触しているか、より好ましくは半田を用いて接合されている。熱伝達部24は独立した部材として、第1の放熱用基板1、第2の放熱用基板2の各々と半田等で接合させてもよいし、第1の放熱用基板1、第2の放熱用基板2のいずれかの一部であっても良い。さらに、熱伝達部24を発光素子サブマウント構造体3の側面に接触または半田などを用いて接合しても良い。

【0013】

図1の構造によれば、実装基板30内を拡散した熱が、第1の放熱用基板1に加え、第2の放熱用基板2を通じて散逸できるので、LEDチップ33の温度を従来例に比べてさらに低下できる。また、実装基板30自身に熱伝導率に優れる窒化アルミのようなセラミック材料を用いることで、さらに放熱性が向上し、チップ温度が低下する効果がある。

【0014】

なお、放熱用基板1、2の発光素子サブマウント構造体3への設置の仕方は限定されない。図1の構造では、発光素子サブマウント構造体3の上下に、2枚の放熱性基板1、2を設置したが、これに限定されるものではない。

【0015】

実装基板として、例えばMID基板を用いれば、配線部の引き回しに対する制限は殆ど無いので、本発光装置が設置される器具内空間の条件に応じて放熱用基板の設置の仕方も、例えば発光素子サブマウント構造体の2側面、あるいは裏面と側面というように、適宜選択可能である。このことは、以下に述べる各実施例においても同様である。

【0016】

また、放熱用基板の枚数も特に2枚に限定するものでなく、図1の構造例では、さらに発光素子サブマウント構造体の2側面に、第3、第4の放熱用基板を設置することが可能であり、このことによりさらに放熱性が向上し、チップ温度を低下できる効果がある。

【0017】

なお、以下の各実施例において、図1及び図2に示した基本構造例と同様の機能を有する部位には同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【実施例1】

【0018】

図3に実施例1の概略構造を示す。図3は断面図であり、紙面の上方が光放射方向となっている。図3の発光装置を図3の紙面の右側から見た断面図を図4に示す。また、図3の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体3と、第1の放熱用基板1の構造をそれぞれ図4と図5に示す。

【0019】

本実施例の発光装置は、図1及び図2に示した基本構造例と略同様であるので、異なる点を説明する。本実施例では、図6に示すように、第1の放熱用基板1として用いる金属配線基板における実装基板30の上面に接する面で、配線パターン13が形成されていない一部の絶縁層12を除去して金属板11を露出させ、実装基板30の上面に金属板11が接触するようにした。実装基板30の上面には、図5に示すように、溝部37が形成されており、この溝部37内に配線部31につながる配線用ランド部32が形成されている。第1の放熱用基板1における配線パターン13が形成された部位は、実装基板30の上面の溝部37に嵌合する。実装基板30の配線部31につながる配線用ランド部32は、第1の放熱用基板1上の配線パターン13と半田15で接合される。

【0020】

本実施例においても、第1の放熱用基板1のLEDチップ33に対向する部分は開口部10となっている。また、第2の放熱用基板2に、金属配線基板よりも熱伝導率に優れる金属板を用いることで、熱伝導率の高いセラミック材料で形成された実装基板30内を拡散した熱がさらに散逸できるので、LEDチップ33の温度をさらに低下できる。

【0021】

また、本実施例のように、放熱用基板の金属板部を発光素子サブマウント構造体に接触または接合する構造とすれば、放熱性が向上し、LEDチップの温度が低下する効果がある上、金属配線基板を放熱用基板に使うことにより、発光素子サブマウント構造体への配線の自由度が増加する効果がある。

【実施例2】

【0022】

図7に実施例2の概略構造を示す。図7は断面図であり、紙面の上方が光放射方向となっている。図7の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体3の構造を図8に示す。実装基板30は配線部31が形成されている平板形状の多層基板である。ただし、実装基板30の形状は平板形状に限定されず、凹部を備えた形状などであっても良い。配線部31は、実装基板30の上面からスルーホール31aにより内側の層を経由して、実装基板30の下面の端部へ通じており、実装基板30の下面の端部に、第1の放熱用基板1上の配線パターン13と接合させる配線用ランド部32が形成されている。実装基板30の下面には、第1の放熱用基板1と半田接合させるための（電気的には孤立した）放熱用ランド部36も形成されている。実装基板30の材料としては窒化アルミを用いるが、特にこれに限定されない。実装基板30の上面の配線部31に接合部材34を介してLEDチップ33を実装して発光素子サブマウント構造体3と成す。

【0023】

第1の放熱用基板1は、金属板11と、前記金属板11上に形成された絶縁層12と、さらに前記絶縁層12上に形成された配線パターン13とからなる金属配線基板であって、かつ、実装基板30の下面（裏面）に接する面の一部の絶縁層12を除去して金属板11を露出させたものである。第1の放熱用基板1は、露出した金属板11が実装基板30の下面の放熱用ランド部36に半田16で接合される。また、第1の放熱用基板1の配線パターン13の端部のランド部が、実装基板30の端部の配線用ランド部32に半田15で接合される。

【0024】

第2の放熱用基板2は金属板であり、本実施例では、実装基板30の上面に接合される。第2の放熱用基板2の金属板の材料としては、銅、アルミなどが良いが、特にこれらの材料に限定されるものではない。本実施例では銅板を用いた。第2の放熱用基板2のLEDチップ33に対向する部分は開口部20となっている。開口部20の側面形状は特にテーパー形状が良いが、テーパー形状に限定するものではない。本実施例では開口部20の形状をテーパー形状とし、その表面にAgを蒸着させ、さらに研磨を施した。実装基板30がセラミック基板の場合、第2の放熱用基板2に接する面をメタライズ（例えばタンゲステン化）しておき、この放熱用メタライズ部38を半田を用いずに第2の放熱用基板2と直接接合しても良い。

【0025】

本実施例においても、熱伝導率の高いセラミック材料で形成された実装基板30内を拡散した熱が、熱伝導率に優れる金属板を介して散逸できるので、LEDチップ33の温度をさらに低下できる。また、第1の放熱用基板1の発光素子サブマウント構造体3に対向する両側に配線部13を形成でき、通常、器具への固定が必要な第2の放熱用基板に配線部を持たない構造とできるので、電気絶縁に対する設計の自由度が大きくできる効果がある。

【実施例3】

【0026】

図9及び図10に実施例3の概略構造を示す。図9は発光装置本体、図10は発光素子

サブマウント構造体の構造を示している。発光素子サブマウント構造体3の下面側に第1の放熱用基板1である金属配線基板(金属板11、絶縁層12、配線パターン13)が設置される。発光素子サブマウント構造体3の上面には凹部35及び溝部37が形成されており、その底部に配線部31が形成されている。発光素子サブマウント構造体3の第1の放熱用基板1と対向する面(上面)側に、第2の放熱用基板2である金属板が設置されている。第2の放熱用基板2には、発光素子サブマウント構造体3のLEDチップ33が実装されている凹部35の開口と略同サイズの開口部20が設けられている。第2の放熱用基板2は、その開口部20に透明或いはLEDチップ33から出射した光の波長を変換する部材(蛍光体など)を含有させたカバー26が設置できるようになっており、その取り付け治具を兼ねる。発光素子サブマウント構造体3に形成された配線部31は溝部37内にあるため、第2の放熱用基板2とは接触しない。

【0027】

本実施例では、LEDチップ33で生じた熱が発光素子サブマウント構造体3の実装基板30から第2の放熱用基板2に伝熱して、その表面から放熱される。このように、第2の放熱用基板2からの放熱も促進されるため、発光素子サブマウント構造体3の放熱性が向上し、LEDチップ33の温度を低減できる。これにより、寿命が向上し、また、より大きな電流を流すことができるので、発光光束が大きくなる。さらに、第2の放熱用基板2は、蛍光体カバー26の設置治具を兼ねるため、製造コストが低減される。

【実施例4】

【0028】

図11及び図12に実施例4の概略構造を示す。図11は発光装置本体、図12は発光素子サブマウント構造体の構造を示している。発光素子サブマウント構造体3の実装基板30を形成する樹脂(或いはセラミック)ベース部に、熱伝導率の優れた金属(銅、はんだ、金)製のサーマルビア39が複数設置されている。サーマルビア39は発光素子サブマウント構造体3上に形成された配線部31と接触しておらず、電気的には絶縁されている。サーマルビア39の上面は発光素子サブマウント構造体3の上面に露出している。発光素子サブマウント構造体3の上面には凹部35と溝部37が形成されており、その底部に配線部31が形成されている。発光素子サブマウント構造体3の金属配線基板1側と対向する面(上面)側に、第2の放熱用基板2である金属板が設置されている。

【0029】

第2の放熱用基板2には、発光素子サブマウント構造体3のLEDチップ33が実装されている凹部35の開口と略同サイズの開口部20が設けられている。第2の放熱用基板2はサーマルビア39と半田を介して接合されている。第2の放熱用基板2は、その開口部20に透明或いはLEDチップから出射した光の波長を変換する部材(蛍光体など)を含有させたカバー26が設置できるようになっており、その取り付け治具を兼ねる。発光素子サブマウント構造体3に形成された配線部31は溝部37内にあるため、第2の放熱用基板2とは接触しない。サーマルビア39は発光素子サブマウント構造体3の上面から孔を空け、孔の側面に金メッキを施して、はんだを充填することで形成してもよい。

【0030】

サーマルビア39は発光素子サブマウント構造体3の側面よりも、よりLEDチップ33に近い位置に配置されるため、LEDチップ33から生じた熱は発光素子サブマウント構造体3の側面に伝わるよりもサーマルビア39に伝熱し易くなっている。LEDチップ33で生じた熱が発光素子サブマウント構造体3の実装基板30からサーマルビア39に伝わり、さらに第2の放熱用基板2に伝熱してその表面から放熱される。

【0031】

このように、本実施例によれば、第2の放熱用基板からの放熱も促進されるため、発光素子サブマウント構造体の放熱性が向上し、LEDチップの温度を低減できる。これにより、寿命向上が可能となる。また、より大きな電流を流すことができるので、発光光束が大きくなる。さらに、第2の放熱用基板は、蛍光体カバー設置治具を兼ねるため、製造コストが低減される。

【実施例 5】

【0032】

図 13 及び図 14 に実施例 5 の概略構造を示す。図 13 は発光素子サブマウント構造体、図 14 は発光装置本体の構造を示している。発光素子サブマウント構造体 3 の下面には金属パネル 36a が略全面に設置されている。この金属パネル 36a の上面には、実装基板 30 に埋め込まれたサーマルビア 39a～39f の下面が接触している。金属パネル 36a の下面は、第 2 の放熱用基板 2 である金属板に略全面にわたり半田 25 で接合されている。したがって、各サーマルビア 39a～39f は第 2 の放熱用基板 2 に熱的に密に結合して設置されている。尚、各サーマルビア 39a～39f の下面は第 2 の放熱用基板 2 を貫通してその外面と略同一面上になっていても良い。実装基板 30 の四隅に埋め込まれたサーマルビア 39a～39d の上面は配線部 31 と接触しない部分において、発光素子サブマウント構造体 3 の上面から露出しており、第 1 の放熱用基板 1 の金属板 11 に接触している。発光素子サブマウント構造体 3 の凹部 35 に形成された配線部 31 は、発光素子サブマウント構造体 3 の実装基板 30 の上面まで配設されて配線用パッド部 32 につながっている。

【0033】

第 1 の放熱用基板 1 である金属配線基板は、金属板 11 と絶縁層 12 と配線パターン 13 を備え、配線パターン 13 を有する面が発光素子サブマウント構造体 3 の上面に対向するように設置されている。配線パターン 13 は、発光素子サブマウント構造体 3 の配線部 31 につながる配線用パッド部 32 と半田 15 を介して接合されている。発光素子サブマウント構造体 3 の上面から露出したサーマルビア 39a～39d の上面は金属配線基板の金属面 11 に半田 16 を介して接合されている。金属配線基板の金属板 11 は、(蛍光体) カバー 26 の取り付け治具を兼ねる。

【0034】

本実施例では、第 2 の放熱用基板 2 と発光素子サブマウント構造体 3 とは、より大きな面積で接合されており、主要な放熱経路での伝熱がより促進される。また、一般に LED を照明装置或いは表示装置として使用する場合、発光素子サブマウント構造体の下面側に位置する基板は、絶縁処理を施した上で装置本体に固定される。本実施例の構造では、第 2 の放熱用基板 2 がこれに相当し、これは LED チップとは電気的に絶縁されているため、装置本体への固定に絶縁処理を施す必要がない。このため、照明(表示)装置本体への設置で絶縁処理を施す必要がないので、製造コストを低減できる。また、第 2 の放熱用基板と装置本体との熱抵抗も小さくすることができ、より放熱性を高めることができる。

【実施例 6】

【0035】

図 15 に実施例 6 の概略構造を示す。発光素子サブマウント構造体 3 の実装基板 30a 内に熱伝導率の高い金属箔(放熱用配線) 31a が複数層状に設置されている。設置方向は図に示したように水平である必要はないが、実装基板 30 内にバランスよく配置されるのが良い。金属箔は発光素子サブマウント構造体 3 の外部に露出しない。発光素子サブマウント構造体 3 の下面は金属板 36b となっており、絶縁層 30b を介して配線部 31 が設けられている。発光素子サブマウント構造体 3 の下面付近は側面方向に突出しており、突出部の上面に配線用パッド部 32 が配設されている。発光素子サブマウント構造体 3 の中央の凹部 35 の側面にメッキ等による金属層 31b が設けられており、これが、金属箔(放熱用配線) 31a 及び配線部 31 を接合させている。

【0036】

第 1 の放熱用基板 1 である金属配線基板の一部は金属板 11 が露出しており、その部分に発光素子サブマウント構造体 3 の金属板 36b が半田 16 を介して接合される。発光素子サブマウント構造体 3 の下方の突出部の配線用パッド部 32 はワイヤボンディングによって、第 1 の放熱用基板 2 の配線パターン 13 に接続される。尚、配線方法は限定されない。図示された例では、配線用パッド部 32 にワイヤ 32a の一端をボンディングし、ワイヤ 32a の他端を半田 15 により配線パターン 13 に接続している。

【0037】

LEDチップ33のp側電極とn側電極に連なる金属箔31a及び発光素子サブマウント構造体3の凹部35の側面のメッキによる金属層31bは各々独立しており、p側とn側で接触しない。発光素子サブマウント構造体3における、配線部31及び放熱用配線(金属箔)31aの形成方法としては、図15(c)に示すように、あらかじめ形状を制御して形成したセラミック箔上に金属箔31aのパターンを形成し、それを金属板36b上に多層に積層して焼成してもよい。

【0038】

本実施例においても、LEDチップから生じた熱は放熱用配線を通して、発光素子サブマウント構造体の全体に伝熱するため、発光素子サブマウント構造体の外郭表面からの放熱が促進される。発光素子サブマウント構造体の下面に対向する位置の第1の放熱用基板上に配線パターンが無いので、発光素子サブマウント構造体と金属配線基板との接合面積が大きく取れ、金属配線基板への伝熱が促進されて、この経路における放熱性が増す。

【0039】

本実施例によれば、第1の放熱用基板への放熱が促進され、かつ発光素子サブマウント構造体表面からの放熱性も向上するため、LEDチップの温度を低減できる。これにより、寿命向上が可能となる。また、より大きな電流を流すことができるので、発光光束が大きくなる。

【実施例7】

【0040】

図16に実施例7の概略構造を示す。本実施例では、発光素子サブマウント構造体3として、実施例6の構造を用いており、発光素子サブマウント構造体3の上面に設置した放熱用基板2が蛍光体26及び光制御用レンズ27の固定用フレームを兼ねる。サーマルビア39が放熱用配線(金属箔)31aを貫通して設置されている。サーマルビア39の上面は発光素子サブマウント構造体3の上面に露出していない。発光素子サブマウント構造体3の上面には金メッキが施されており、レンズ固定用フレーム2が半田を介して接合されている。なお、図16(b)に示すように、上部の放熱用基板2は蛍光体カバー26の取り付け治具を兼ねるだけで、光制御用レンズ27は別部材としても良い。40は電子部品である。

【0041】

なお、サーマルビアは発光素子サブマウント構造体の上面に露出させても良い。この場合、金属配線基板が発光素子サブマウント構造体の上面に配設され、サーマルビアが各電極となって、第1の放熱用基板である金属配線基板に接合される。

【0042】

いずれの構造においても、サーマルビアを介して発光素子サブマウント構造体への伝熱がより均一化するとともに、サブマウント構造体の上方に設けた放熱用基板へも伝熱が促進される。尚、発光素子サブマウント構造体の上面に放熱用の金属板を設けても同様の効果を示すが、サーマルビアを設置する方がより放熱効果を促進できる。本実施例によれば、放熱用配線パターンとサーマルビアにより、さらに放熱が促進される効果がある。

【実施例8】

【0043】

図17及び図18に実施例8の概略構造を示す。発光素子サブマウント構造体3として、図17に示すように、実装基板30が絶縁部材300を間に挟む2つの導電体ブロック301、302から成り、LEDチップ33のp側電極、n側電極が、前記2つの導電体ブロック301、302の各々に接続されたものを用いる。

【0044】

図18に示すように、第1、第2の放熱用基板1、2を平行に配置し、発光素子サブマウント構造体3を2枚の放熱用基板1、2の間に配置する。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1、2は接触または接合させる。また、第2、第3の放熱用基板2、4を平行に配置し、発光素子サブマウント構造体3を2枚の放熱用基板2、4の間に配置する。

。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板2, 4は接触または接合させる。

【0045】

発光素子サブマウント構造体3は、図18に示すように、千鳥格子状に配置する。つまり、両面に発光素子サブマウント構造体3を接続する放熱用基板2において、片面の発光素子サブマウント構造体3との接触面の直背面には、他面の発光素子サブマウント構造体3を配置しない。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウントの配置間隔は図示されたものに限定されない。

【0046】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、発光素子サブマウント構造体を千鳥格子状に配置することによって、放熱性が向上する。

【実施例9】

【0047】

図19に実施例9の概略構造を示す。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2を交互に配置する。放熱用基板1, 2の一端に発光素子サブマウント構造体3のp極側、他の一端にn極側を接続する。電氣的に直列接続となる発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2からなる集合体を構成する。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔は限定されない。

【0048】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、集合体を構成するLEDに均一の電流が流れるため、個々のLEDチップ間の光出力のばらつきが少ない。

【実施例10】

【0049】

図20に実施例10の概略構造を示す。一定間隔で配置したリードフレーム5を樹脂材料6で固定することにより、放熱用基板1, 2を構成する。当該放熱用基板1, 2のリードフレーム面を対向させ、発光素子サブマウント構造体3をリードフレーム5に接合し、電氣的に直列接続となる発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2からなる集合体を構成する。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔、リードフレームの材質、厚さ、樹脂材料の材質は限定されない。

【0050】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。集合体を構成するLEDに均一の電流が流れるため、個々のLEDチップ間の光出力のばらつきが少ない。

【実施例11】

【0051】

図21に実施例11の概略構造を示す。一定間隔で配置したリードフレーム5を樹脂材料6で固定することにより、放熱用基板1, 2を構成する。当該放熱用基板1, 2のリードフレーム面を対向させ、発光素子サブマウント構造体3をリードフレーム5に接合する。電氣的に直列接続となる発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2からなる集合体を構成する。さらに放熱用基板1, 2のリードフレーム5の反対面に金属板11, 21を接合する。このように、第1、第2の放熱用基板の少なくとも1つは、サブマウント構造体に面する側に金属製のリードフレームを用いた基板とすることで、リードフレームを介して発光素子サブマウント構造体からの放熱性が向上する。また、リードフレームは

加工性が良いので、個々の発光素子サブマウント構造体への配線の自由度が増加する。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウントの配置間隔、リードフレームの材質、厚さ、樹脂材料の材質、金属板の材質、形状は限定されない。

【0052】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。集合体を構成するLEDに均一の電流が流れるため、個々のLEDチップ間の光出力のばらつきが少ない。外郭面に金属板を接合することにより、放熱性の更なる向上が可能となる。

【実施例12】

【0053】

図22に実施例12の概略構造を示す。金属板11上に絶縁層12を介して配線パターン13を形成してなる放熱用基板1を設ける。また、金属板21上に絶縁層22を介して配線パターン23を形成してなる放熱用基板2を設ける。配線パターン13、23を対向させ、平行に配置し、当該基板1、2間に発光素子サブマウント構造体3を配置する。配線パターン13、23と発光素子サブマウント構造体3は、接触または接合している。電氣的に直列接続となる発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1、2からなる集合体を構成する。放熱用基板1、2の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔は限定されない。

【0054】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、集合体を構成するLEDチップに均一の電流が流れるため、個々のLEDチップ間の光出力のばらつきが少ない。さらに、放熱用基板の絶縁部材を薄膜化できるため、金属板への放熱効果が向上する。また、任意のパターン構成により、発光素子以外の電子部品の配置も可能となる。

【実施例13】

【0055】

図23に実施例13の概略構造を示す。樹脂材料6を中心に構成される放熱用基板1、2を平行に配置する。対向する放熱用基板1、2間を接続するリードフレーム5を構成する。電氣的に直列接続となる発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1、2からなる集合体を構成する。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔、リードフレームの材質、厚さ、樹脂材料の材質は限定されない。

【0056】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、集合体を構成するLEDに均一の電流が流れるため、個々のLEDチップ間の光出力のばらつきが少ない。さらに、放熱用基板に接続される発光素子サブマウント構造体の極性がp極もしくはn極に統一されるため、実装性が向上する。

【実施例14】

【0057】

図24に実施例14の概略構造を示す。同心円状に配置された金属製の放熱用基板1、2を設ける。発光素子サブマウント構造体3を2枚の放熱用基板1、2の間に配置する。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1、2は接触または接合する。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔は限定されない。

【0058】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、円形状の器具装置に好適な光出力が可能となる。

【実施例15】

【0059】

図25に実施例15の概略構造を示す。同心円状に配置された多角形状の金属製の放熱用基板1, 2を設ける。発光素子サブマウント構造体3を2枚の放熱用基板1, 2の間に配置する。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2は接触または接合させる。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔、多角形の角数（六角形、八角形、…等）は限定されない。

【0060】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、比較的半径の小さい円形状において、発光素子サブマウント構造体と放熱用基板の接合性を向上させることができる。

【実施例16】

【0061】

図26に実施例16の概略構造を示す。円形状の放熱用基板1, 2を平行に配置する。発光素子サブマウント構造体3を2枚の放熱用基板1, 2の間に配置する。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2は接触または接合させる。発光素子サブマウント構造体3の底部に接する極性毎に放熱用基板1, 2に接続した。なお、同図(b)に示すように、金属製リング状部材7を設けてもよい。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウント構造体の配置間隔は限定されない。

【0062】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱できる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。また、指向性の強いLEDを用いて、全方位への光放射が可能となる。さらに、金属製リング状部材を用いた場合は更なる放熱性向上が可能となる。

【実施例17】

【0063】

図27に実施例17の概略構造を示す。柔軟性を有する導電性材料からなる放熱用基板1, 2を少なくとも2枚有する。複数の発光素子サブマウント構造体3のp極側を一枚の放熱用基板1に、n極側を他の放熱用基板2に接続する。発光素子サブマウント構造体3と放熱用基板1, 2は接触または接合させる。放熱用基板の枚数、素材、発光素子サブマウントの配置間隔は限定されない。

【0064】

本実施例によれば、発光素子サブマウント構造体の発熱を2つの放熱用基板に対して効率的に伝熱することができる。また、放熱用基板が電気接続を兼ねることにより高密度実装が可能となる。従来例に比して、LEDチップの温度上昇を抑制しつつ注入電流を増加することができ、光出力の増大が可能となる。さらに、柔軟性を有した構造であるため、ユーザーの必要に応じた形状の発光体の実現が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明の発光装置は、表示装置や照明装置の光源として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0066】

- 【図1】本発明の発光装置の好ましい実施の形態を示す断面図である。
- 【図2】図1の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)はそのA-A'線断面図である。
- 【図3】本発明の実施例1の断面図である。
- 【図4】図3の構造を紙面右側から見たときの断面図である。
- 【図5】図3の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)は右側面図である。
- 【図6】図3の発光装置に用いる第1の放熱用基板を示す図であり、(a)は正面図、(b)は右側面図である。
- 【図7】本発明の実施例2の断面図である。
- 【図8】図7の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)はそのA-A'線断面図である。
- 【図9】本発明の実施例3の断面図である。
- 【図10】図9の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)はそのA-A'線断面図である。
- 【図11】本発明の実施例4の断面図である。
- 【図12】図11の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)はそのA-A'線断面図である。
- 【図13】本発明の実施例5の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は正面図、(b)はそのA-A'線断面図である。
- 【図14】図13の発光素子サブマウント構造体を用いた発光装置の断面図であり、(a)は図13(a)のA-A'線についての断面図、(b)は図13(a)のB-B'線についての断面図である。
- 【図15】本発明の実施例6の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体を示す図であり、(a)は断面図、(b)は金属配線基板に実装した状態の断面図、(c)は多層の放熱用配線の製造方法を説明するための断面図である。
- 【図16】本発明の実施例7の発光装置を示す図であり、(a)は放熱用基板に光制御用レンズを設けた場合の断面図、(b)は光制御用レンズを放熱用基板とは別に設けた場合の断面図である。
- 【図17】本発明の実施例8の発光装置に用いる発光素子サブマウント構造体の断面図である。
- 【図18】本発明の実施例8の発光装置の断面図である。
- 【図19】本発明の実施例9の発光装置の断面図である。
- 【図20】本発明の実施例10の発光装置の断面図である。
- 【図21】本発明の実施例11の発光装置の断面図である。
- 【図22】本発明の実施例12の発光装置の断面図である。
- 【図23】本発明の実施例13の発光装置の断面図である。
- 【図24】本発明の実施例14の発光装置の断面図である。
- 【図25】本発明の実施例15の発光装置の断面図である。
- 【図26】本発明の実施例16の発光装置を示す図であり、(a)は正面図、(b)は断面図である。
- 【図27】本発明の実施例17の発光装置の製造工程を示す図であり、(a)は半製品の断面図、(b)は完成品の断面図である。

【符号の説明】

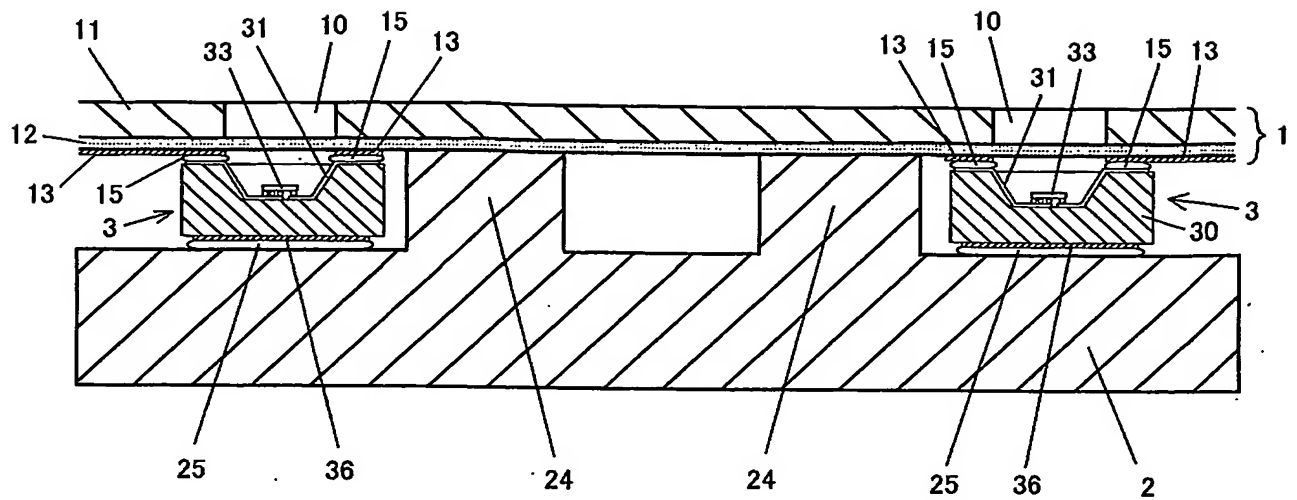
【0067】

- 1 第1の放熱用基板
- 10 開口部
- 11 金属板
- 12 絶縁層

- 1 3 配線パターン
- 1 5 半田（配線用）
- 2 第 2 の放熱用基板
- 2 4 熱伝達部
- 2 5 半田（放熱用）
- 3 発光素子サブマウント構造体
- 3 0 実装基板
- 3 1 配線部
- 3 2 配線用ランド部
- 3 3 L E D チップ
- 3 4 接合部材
- 3 5 凹部
- 3 6 放熱用ランド部

【書類名】 図面

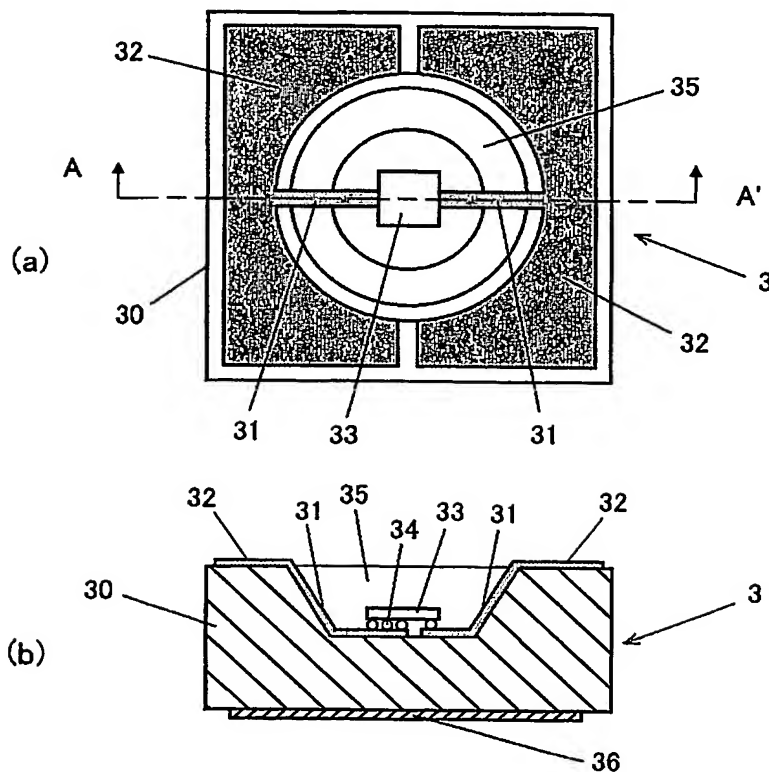
【図 1】



- 1 … 第1の放熱用基板
2 … 第2の放熱用基板
3 … 発光素子サブマウント構造体

- 30 … 実装基板
31 … 配線部
33 … LEDチップ

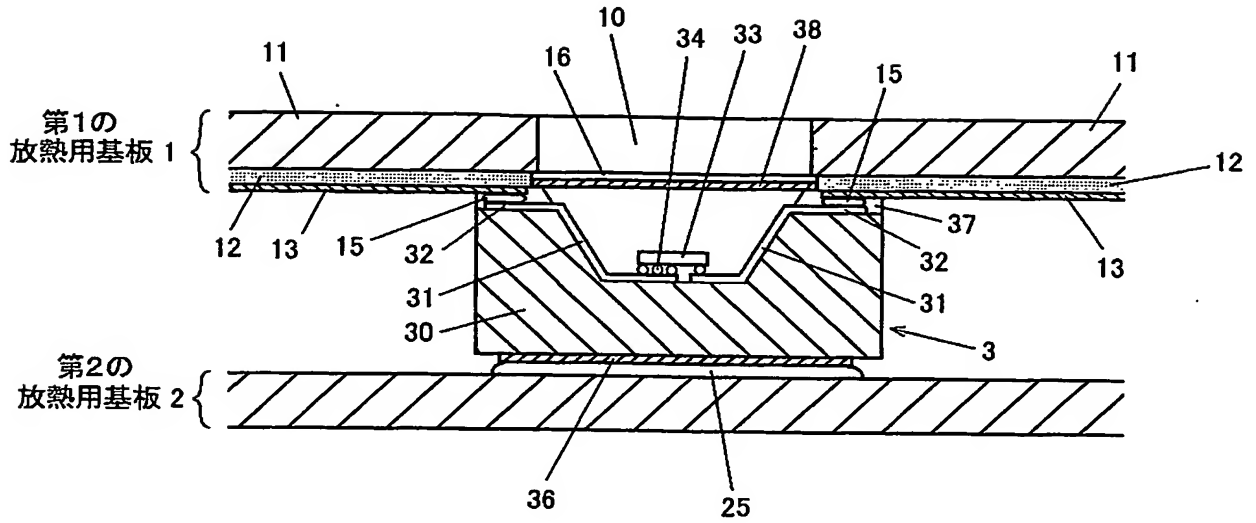
【図 2】



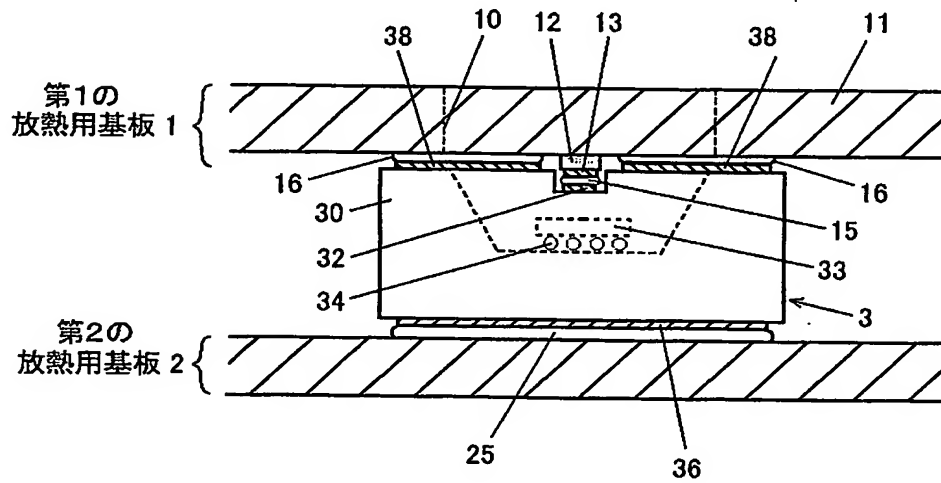
- 3 … 発光素子サブマウント構造体

- 30 … 実装基板
31 … 配線部
32 … 配線用ランド部
33 … LEDチップ
34 … 接合部材
35 … 凹部
36 … 放熱用ランド部

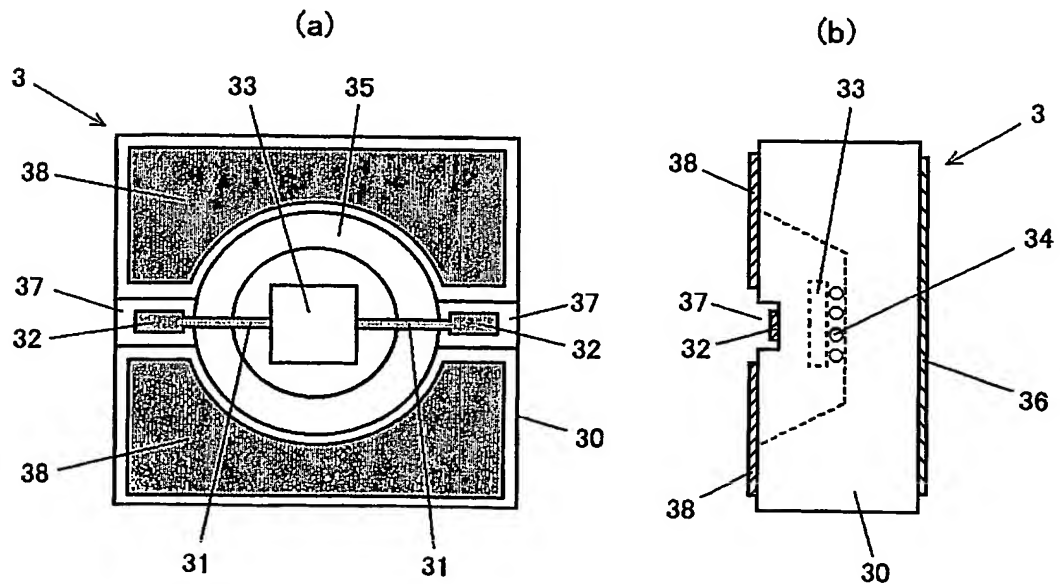
【図 3】



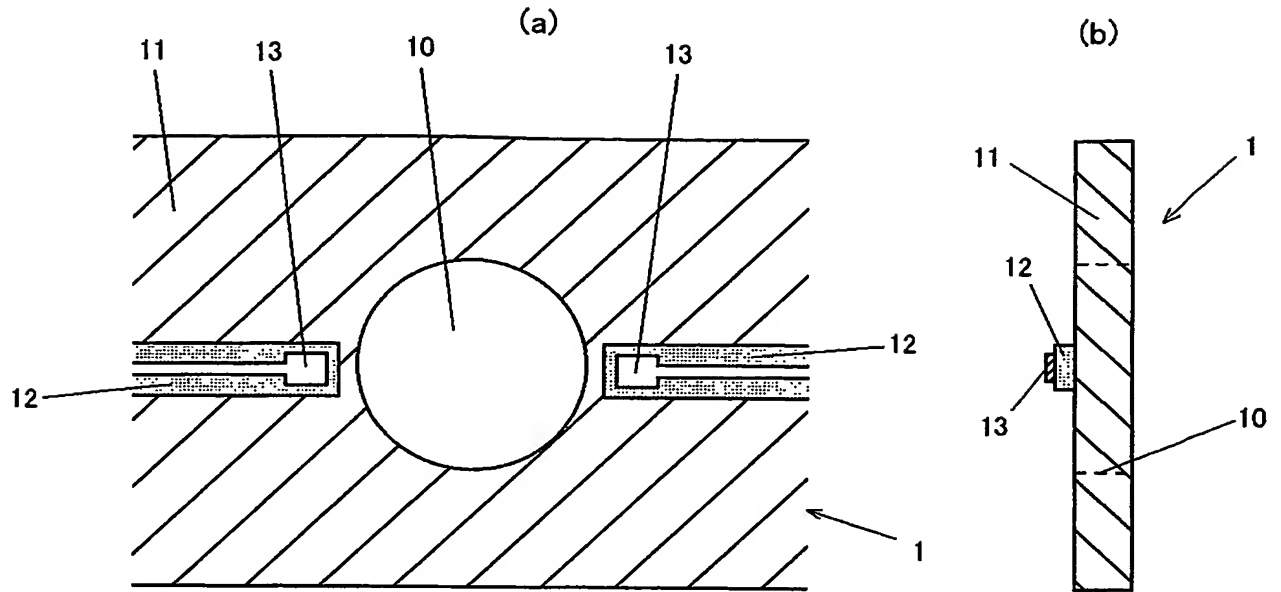
【図 4】



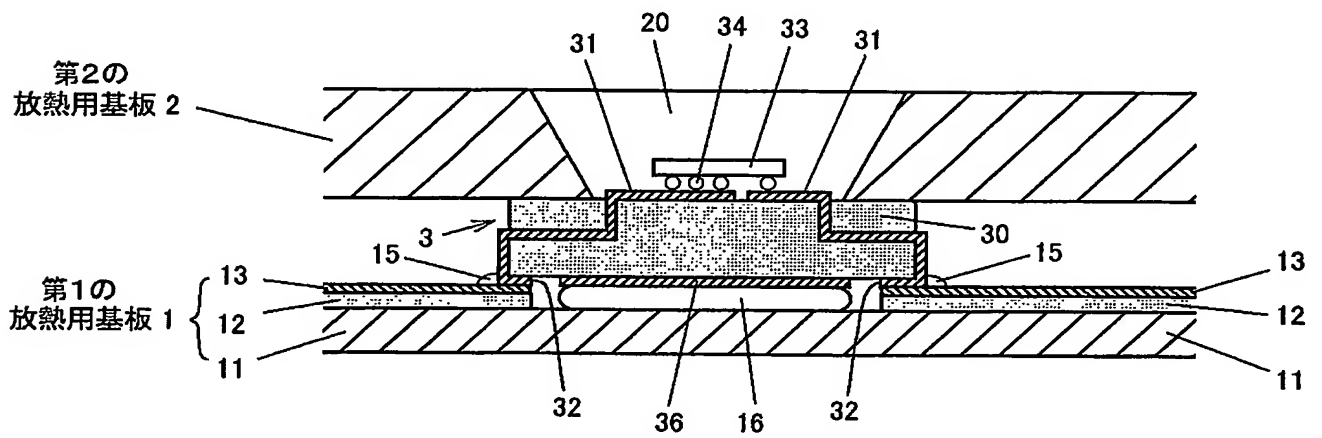
【図 5】



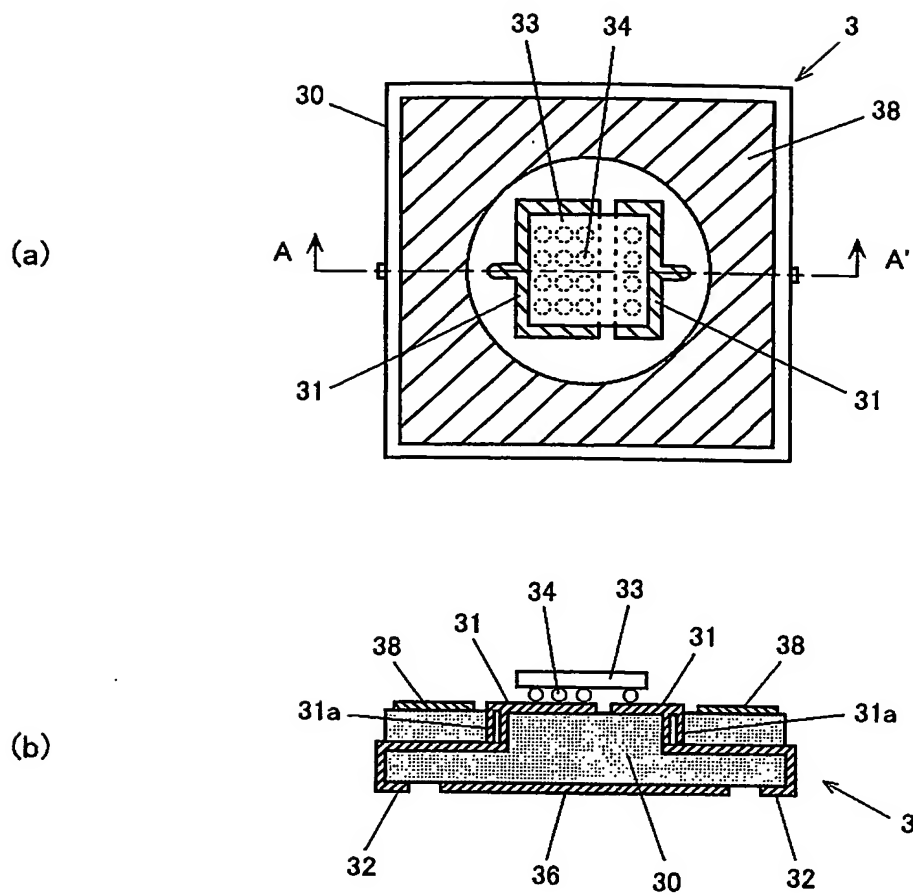
【図 6】



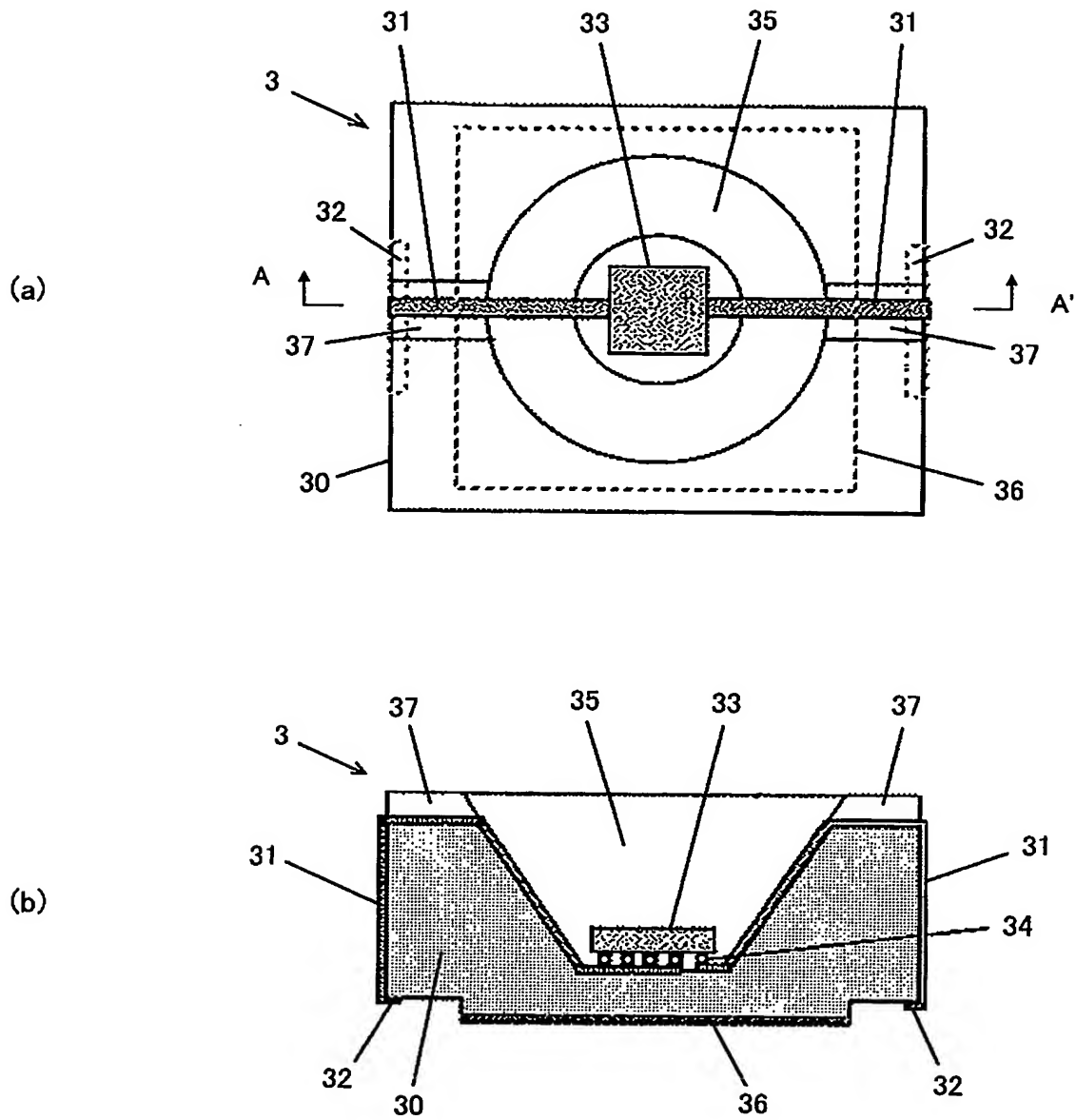
【図 7】



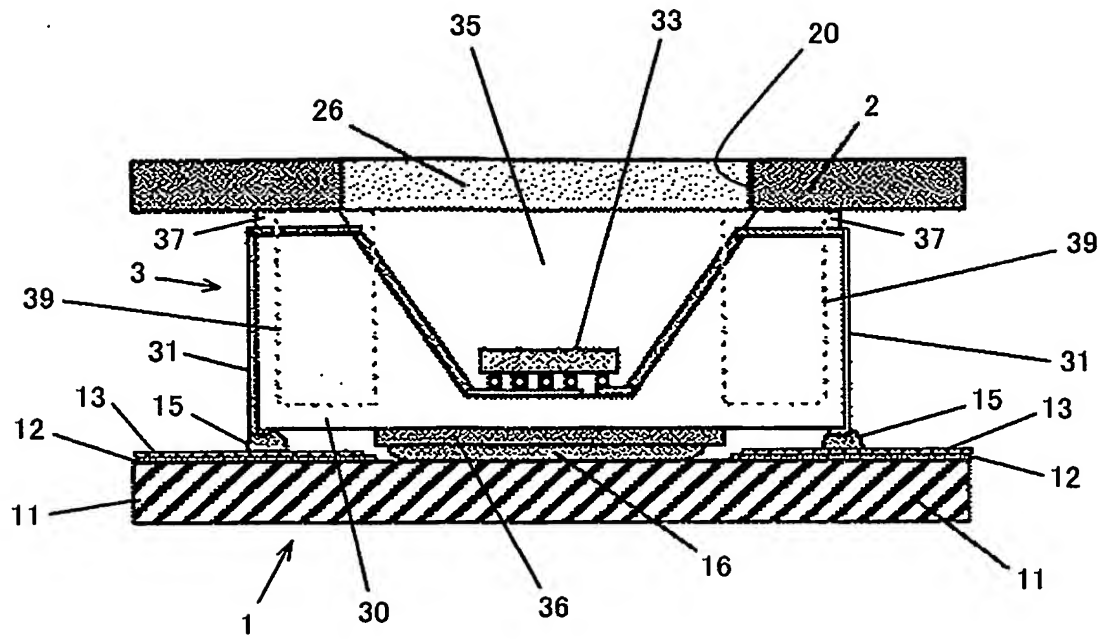
【圖 8】



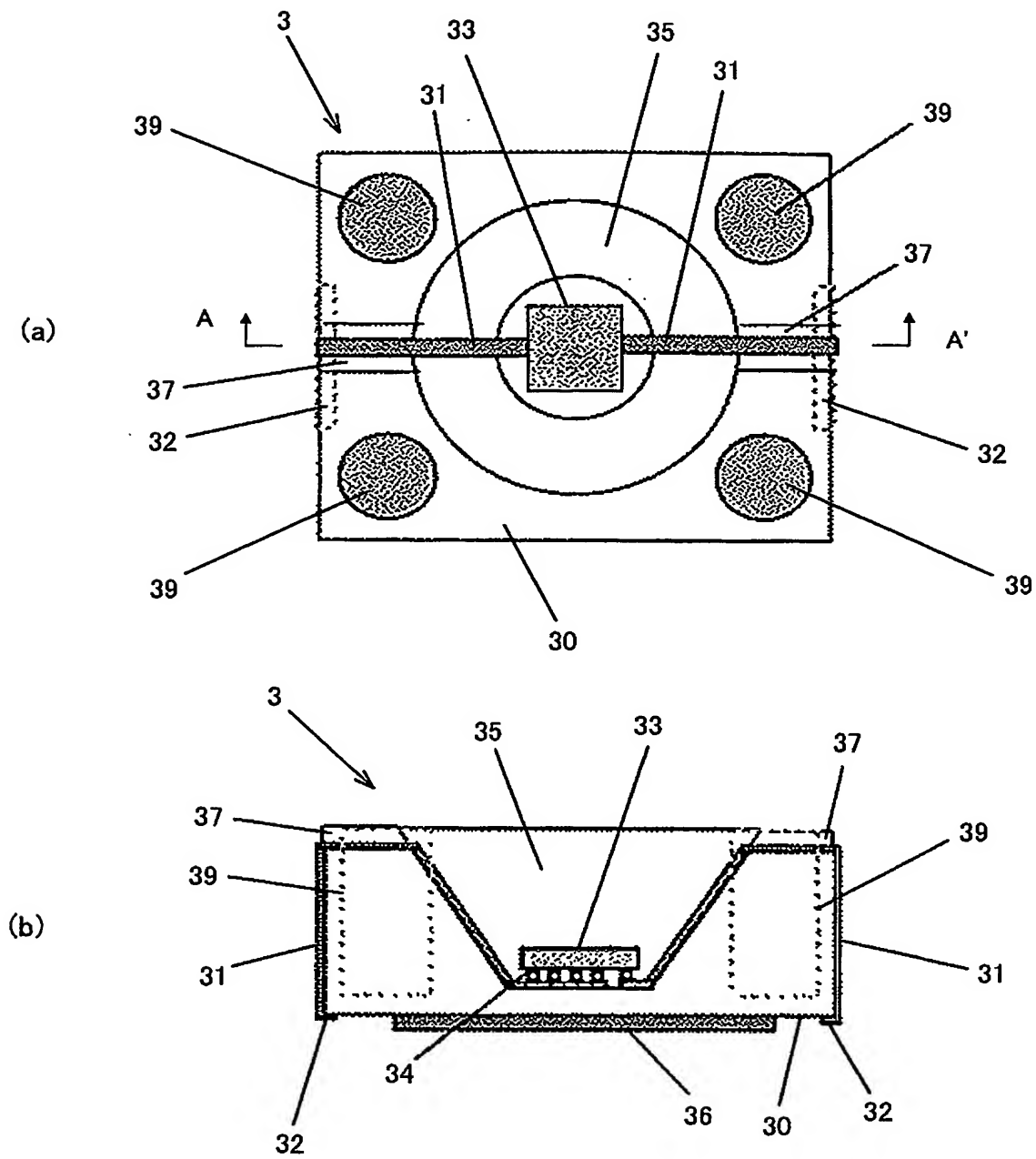
【図 10】



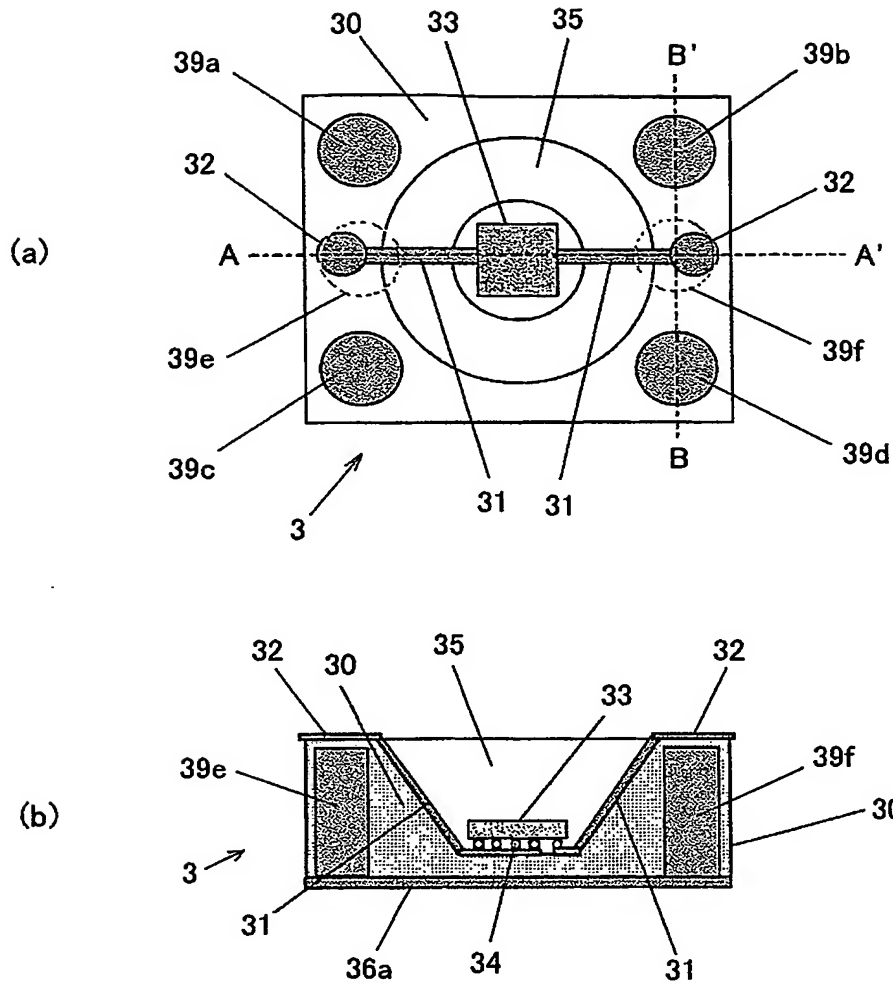
【図 1 1】



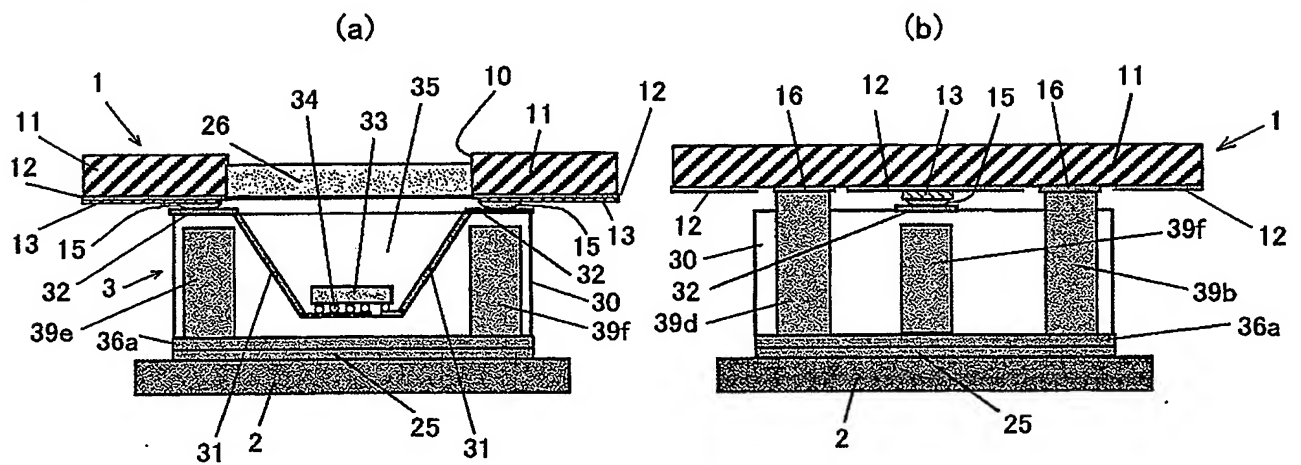
【図 12】



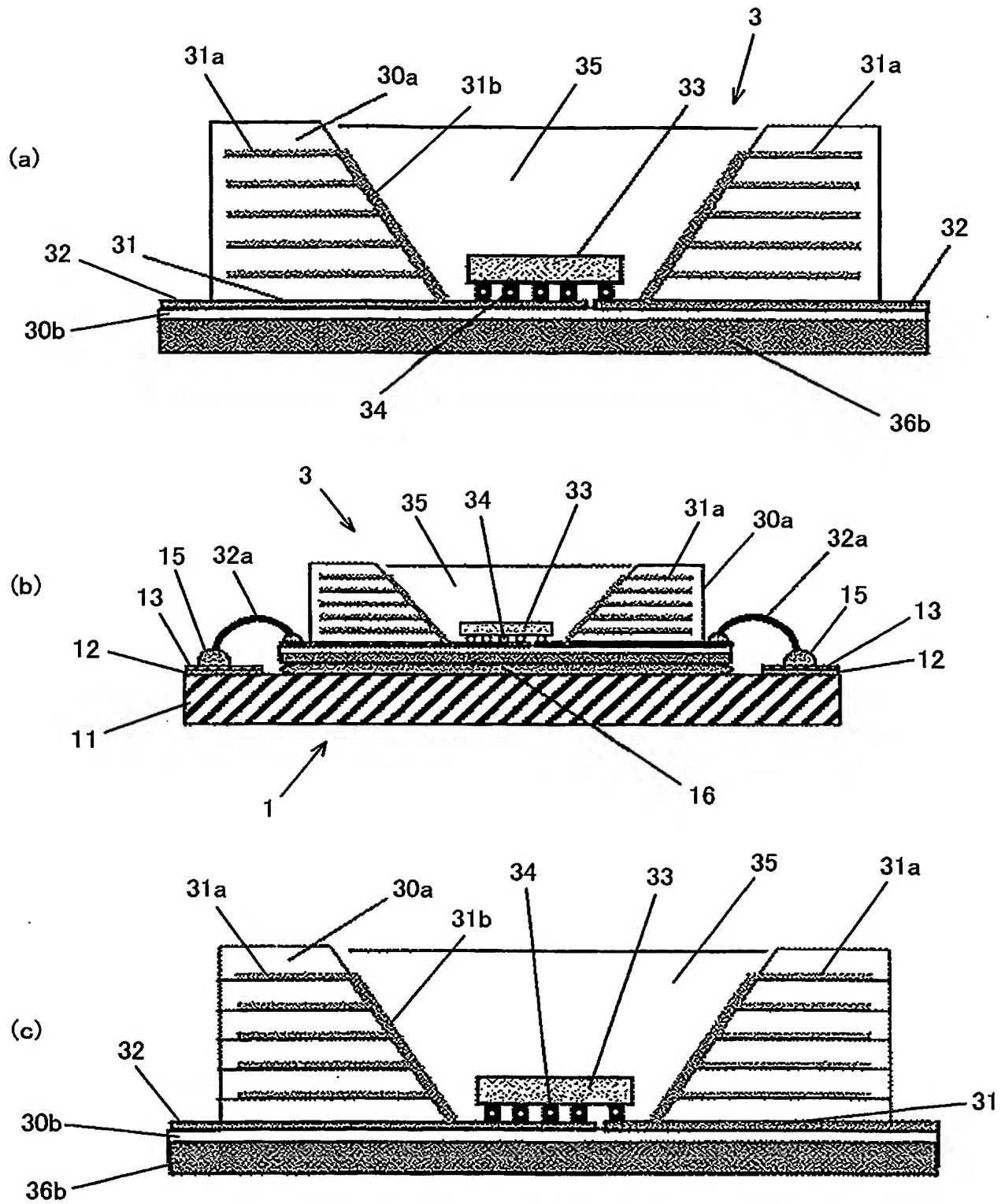
【図 13】



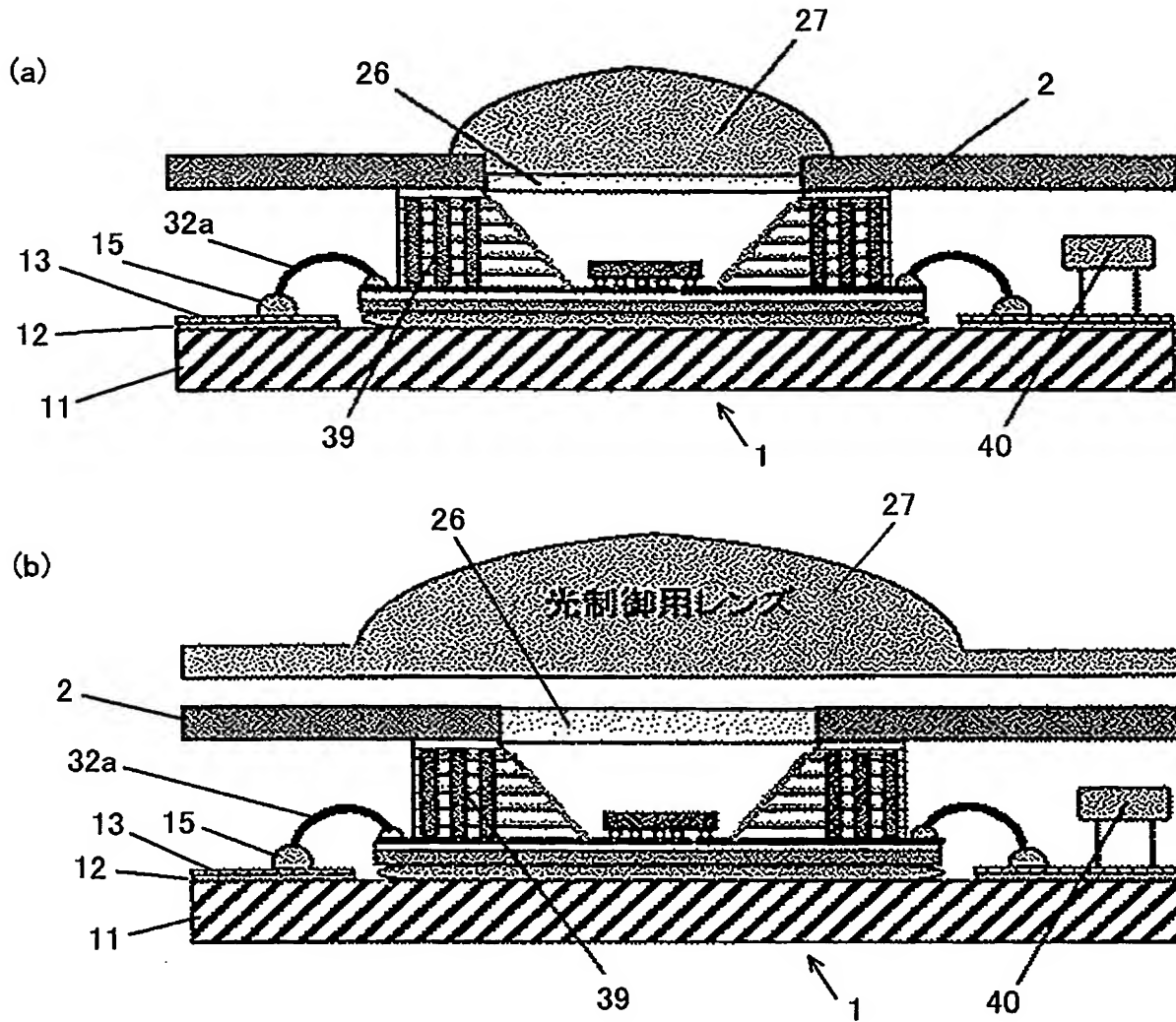
【図 14】



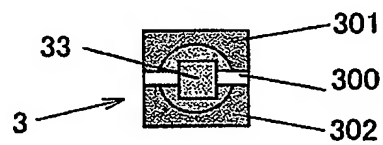
【図 15】



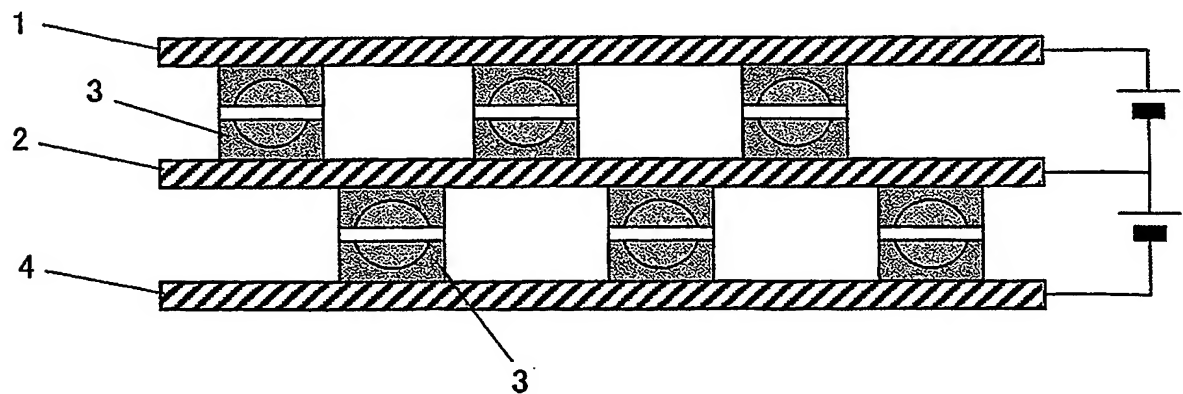
【図 16】



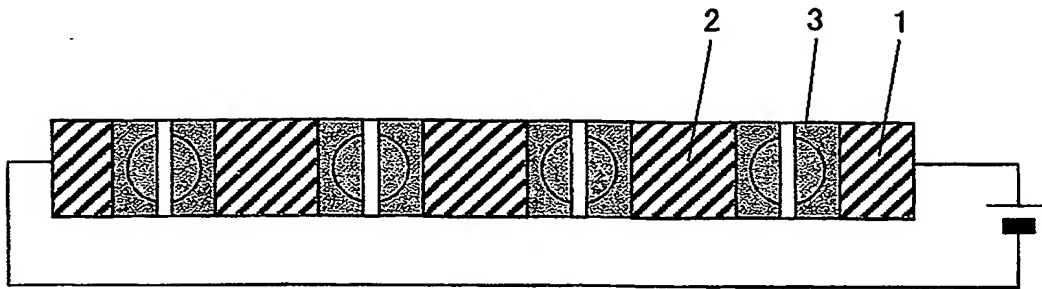
【図 17】



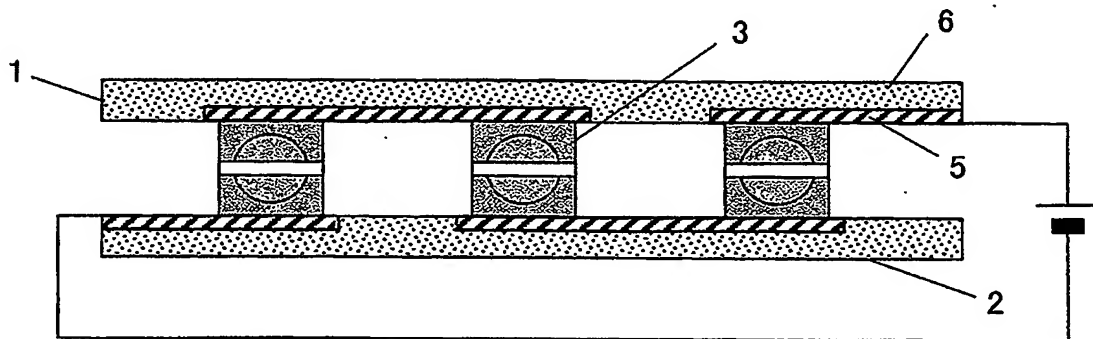
【圖 18】



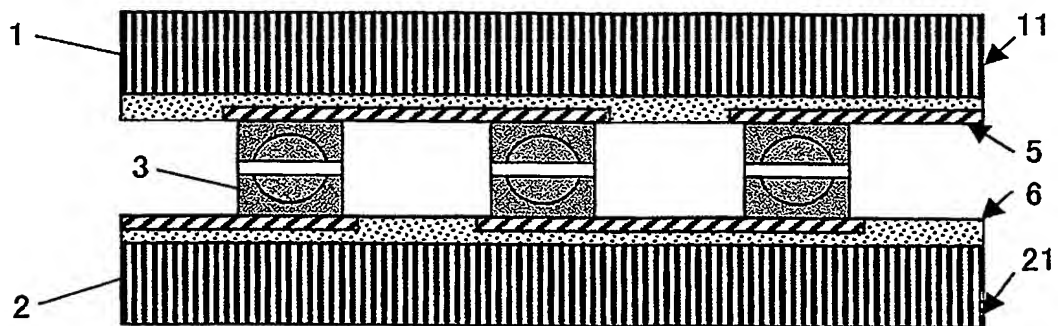
【図 19】



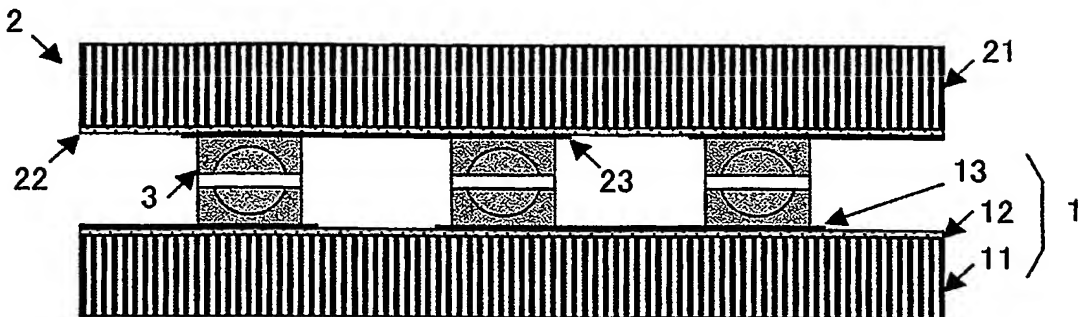
【図 20】



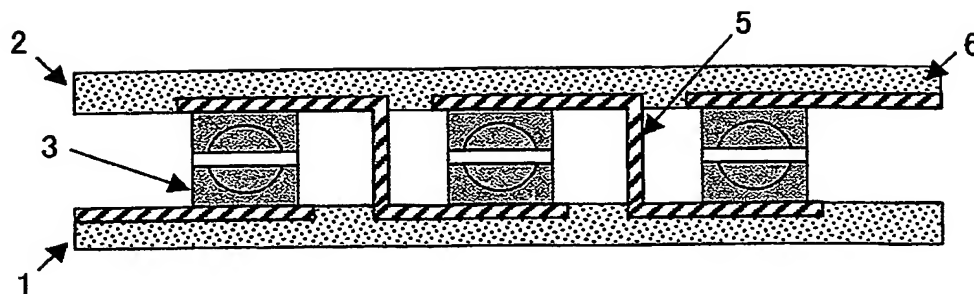
【図 21】



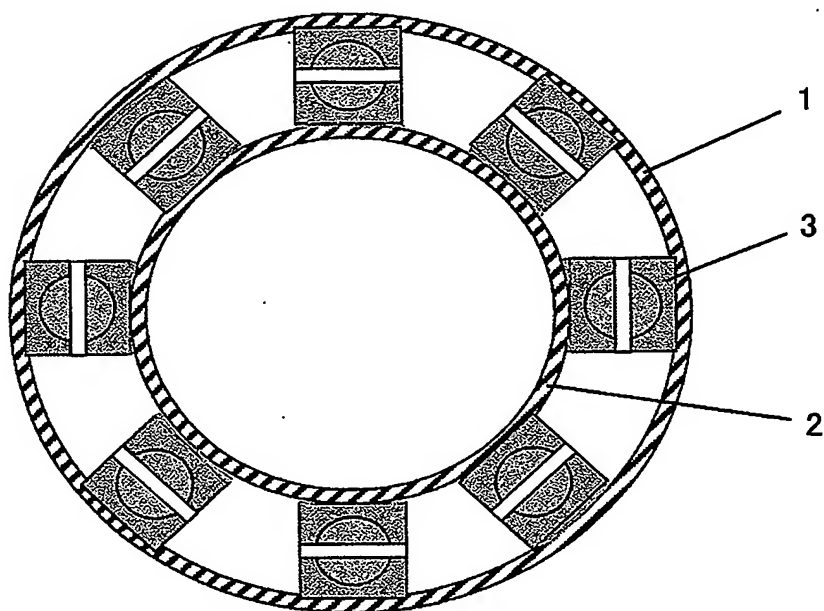
【図 22】



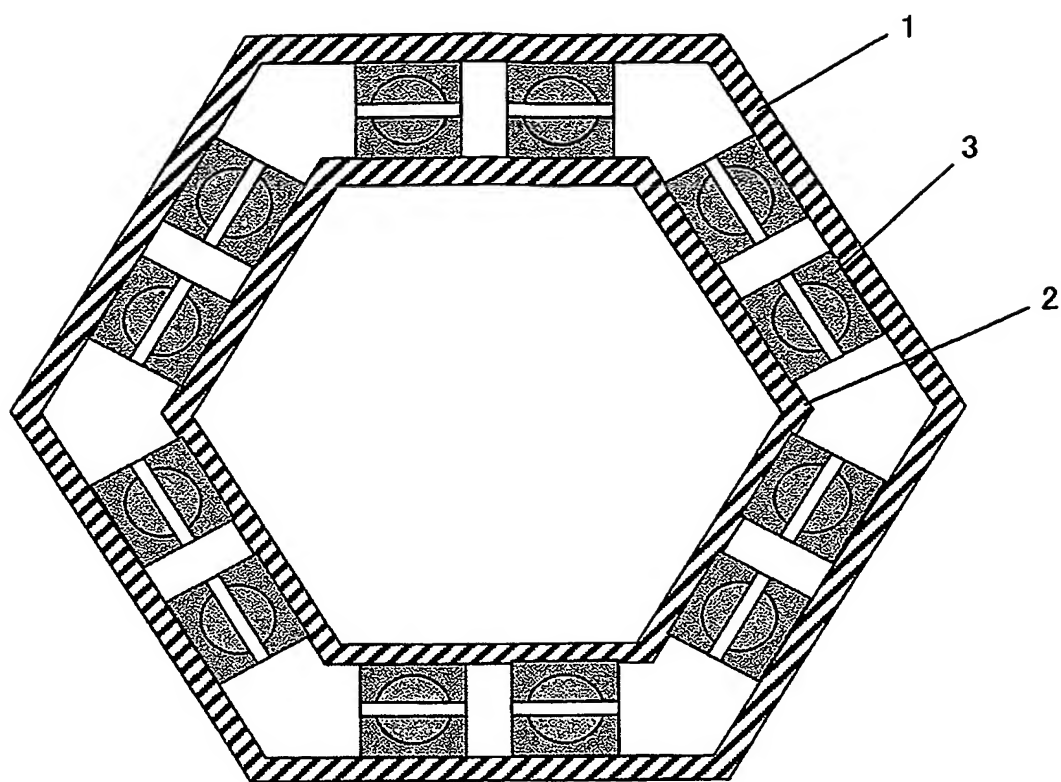
【図 23】



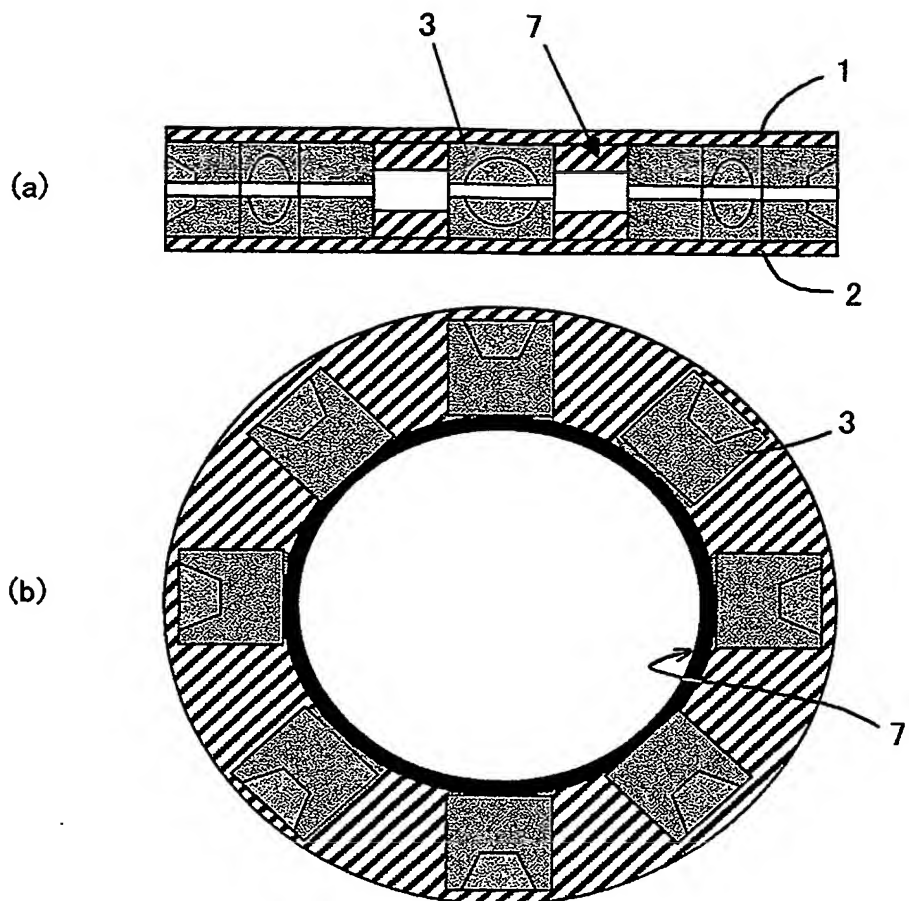
【図 24】



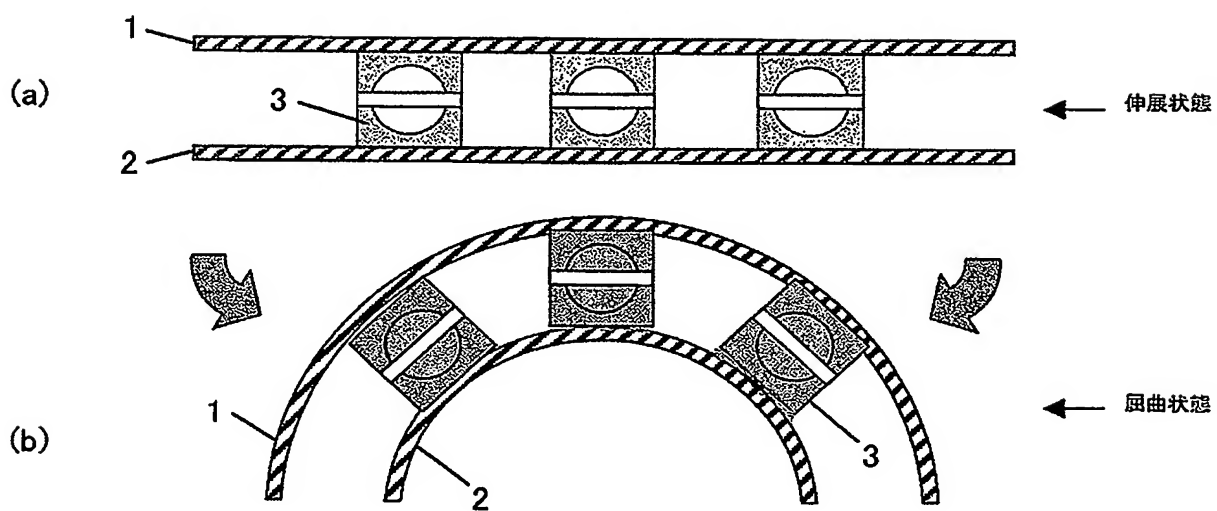
【図25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 L E Dを用いた発光装置において、発光素子の放熱性を向上させて、発光装置の寿命や効率を改善する。

【解決手段】 配線部 3 1 を有する実装基板 3 0 と、前記実装基板 3 0 上に実装された L E Dチップ 3 3 とを備える 1 個または複数個の発光素子サブマウント構造体 3 を、配線基板を兼ねる第 1 の放熱用基板 1 に搭載してなる発光装置であって、前記発光素子サブマウント構造体 3 の第 1 の放熱用基板 1 に面する側とは異なる側の面を、第 2 の放熱用基板 2 に接触または接合した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 9 4 4 5 1
受付番号	5 0 3 0 1 9 3 8 9 0 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 1 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 11 月 25 日

特願 2003-394451

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005832]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1048番地

氏名

松下電工株式会社